

巧学活用系列

巧学活用

CISCO网络典型配置



周小垒 主 编

刘跃广 刘 斌 副主编

取材精巧 简单易学 选读灵活 技巧实用

- ★ 本书以实际应用为出发点
- ★ CISCO基本命令与CISCO网络典型配置案例
- ★ 介绍Packet Tracer软件的实用技巧



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

巧学活用系列

巧学活用

CISCO网络典型配置



周小垒 主 编

刘跃广 刘 斌 副主编

取材精巧 简单易学 选读灵活 技巧实用

- ★ 本书以实际应用为出发点
- ★ 以CCIE基础命令与CISCO网络典型配置案例
- ★ 介绍Packet Tracer软件的实用技巧



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

CISCO 网络设备在中小企业中应用极为广泛。本书不同于一般的技术论著，而是从实际网络管理工作入手，通过对 CISCO 设备典型配置案例的分析，深入浅出地讲解常用的计算机网络协议的基本原理和工作机制，以及中小企业网络中常用功能的通用配置方法。

本书突出通用性和实用性，非常适合中小企业的网络管理员阅读，是一本实用的案头参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

巧学活用 CISCO 网络典型配置 / 周小垒主编. —北京：电子工业出版社，2013.1
（巧学活用系列）

ISBN 978-7-121-18812-1

I. ①巧… II. ①周… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 254530 号

责任编辑：张 剑（zhang@phei.com.cn）

印 刷：北京中新伟业印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：880×1 230 1/32 印张：3.875 字数：108 千字

印 次：2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数：6 000 册 定价：18.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

巧学活用系列丛书编委会

主任委员：胡 刚

副主任委员：赵建保 封晓东 武振宇

委 员：（以姓氏笔画为序）

丁文彦	马全中	井民业	王忠强
王若玉	王若乐	王栋梁	巴 彪
孙永亮	冯琳蔚	史刘琼	叶东印
刘 斌	刘跃广	华 斌	李士丰
李 丰	李江涛	李建中	李 麒
纪文平	杜剑坡	苏臣辉	陈喜峰
张长青	张伟剑	杨 莹	杨新征
段秋艳	周子强	周小垒	杨 俊
赵鹏举	俎占磊	高卫华	袁民峥
常富红	曹 楠	智海燕	潘红娜
魏 乐	魏慧琴		

丛书策划：张 剑

丛书序

随着信息技术的飞速发展和计算机系统的广泛应用，办公自动化、电子商务、电子政务、ERP 等新的信息化技术层出不穷，信息化在各行业中扮演着日益重要的角色。为了适应信息化发展的需要，提高信息化技术的应用水平，我们组织编写了“巧学活用系列”丛书，内容涉及 Word、Excel、PPT、WPS、Windows、Linux、AutoCAD、Photoshop、多媒体处理、电脑维护、打印机维护、网络安全与防护、网管工具和 CISCO 网络典型配置。与传统的 IT 丛书相比较，“巧学活用系列”丛书突出的特点是“精巧、易学、灵活、实用”。

【精巧】本丛书并不追求大而全，只是精心挑选了与日常工作密切相关的方面加以介绍，以满足读者的实际需求，取材巧妙，篇幅适当。

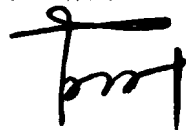
【易学】本丛书较少涉及理论知识，而是以通俗易懂的讲解方式来介绍解决实际问题的方法和技巧，简单易学。

【灵活】本丛书涉及信息技术的多个方面，每个方面单独成册，没有先后次序。读者完全可以根据自己的实际需要，灵活选读自己感兴趣的内容，从而节省宝贵的时间。

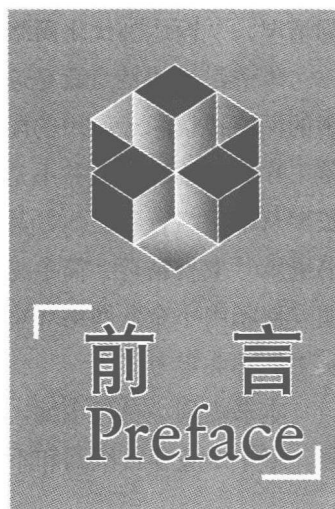
【实用】本丛书旨在帮助读者解决日常工作中遇到的常见问题，所介绍的方法和技巧都是实践经验的归纳和总结，完全可以做到即学即用，实用性强。

从上述特点可以看出，“巧学活用系列”丛书不仅有助于职场人士提高工作效率和业绩，也对电脑爱好者提高自身技能大有裨益。

希望“巧学活用系列”丛书的出版，能对普及信息化技术的应用，提高广大读者的计算机使用水平，起到积极的促进作用。



2011 年 11 月



CISCO 网络设备在中小企业中应用极为广泛。本书不同于一般的技术论著，而是从实际网络管理工作入手，通过对 CISCO 设备典型配置案例的分析，深入浅出地讲解常用的计算机网络协议的基本原理和工作机制，以及中小企业网络中常用功能的通用配置方法。

本书的读者对象是中小企业的网络管理员，网络管理员的职责就是让网络设备中运行的配置合理化，机制最优化。读者在需要配置什么功能时，能迅速地从本书中查到相应功能配置与管理的通用方法。本书全面、系统、深入地讲解了各种用协议的主要功能和通用配置思路及方法。只要掌握了通用的配置和管理思路，就能融会贯通，灵活应用网络配置方案，根据本公司的实际网络环境和应用需求，设计相应的设备配置与管理方案。

本书在典型配置案例中穿插了详细的讲解，目的在于让读者在学会配置命令的同时，真正领会到相关网络协议工作的机制、重要知识点等。其实，学习网络技术就是学习网络协议。只有在案例的配置过程中，才能真正体会到协议机制的优劣，才能让设备配置更加贴近实

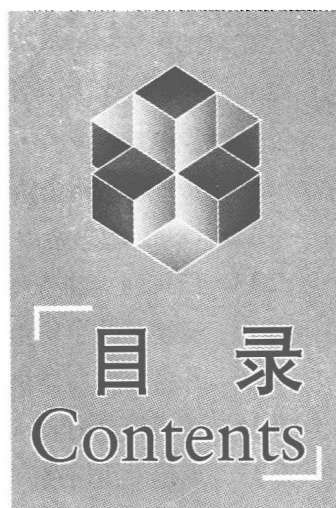


际情况，从而达到优化网络的目的。

本书最大的特点就是通用性、实用性。书中涉及的内容都是最常用的网络协议和最通用的配置方法。对于中小型网络管理员而言，日常工作中面临的问题并不是技术难度高，而是涉及的内容较多。笔者长期从事网络管理工作，具有较高的理论水平和丰富的实践经验，本书秉承“取材精巧、简单易学、技巧实用”的写作思想，向广大读者朋友展示中小企业网络环境中最常用的通用配置操作，这是一本非常实用的案头参考书。

本书由周小垒任主编，刘跃广和刘斌任副主编。由于作者水平有限，书中难免存在纰漏和不足之处，恳请读者朋友批评指正。

编 者



第1章 基础知识

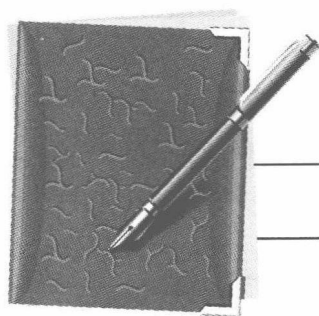
1.1 计算机网络概述	1
1.2 CISCO 简介	4
1.3 CISCO 路由器交换机模拟软件——Packet Tracer	5
1.4 CISCO 基本命令	12

第2章 典型配置案例

2.1 登录设备	17
2.2 SSH 配置	19
2.3 端口 VLAN+Trunk	22
2.4 交换机接入安全	29
2.5 VLAN 之间的通信	38
2.6 交换网络中的生成树应用 STP	45
2.7 端口聚合	52



2.8 CDP	57
2.9 静态路由	59
2.10 默认路由	62
2.11 RIP 动态路由协议	66
2.12 OSPF 动态路由协议	73
2.13 广域网点到点协议 (PPP)	89
2.14 交换与简单路由的综合案例	92
2.15 热备份路由器协议 (HSRP)	96
2.16 访问控制列表 (ACL)	99
2.17 虚拟专用网络 (VPN)	103
2.18 网络地址转换 (NAT)	109
2.19 设备口令恢复	112



第1章 基础知识

1.1 计算机网络概述

关于计算机网络的最简单定义是，一些相互连接的、以共享资源为目的、自治的计算机的集合。

从广义上看，计算机网络是以传输信息为基础目的，用通信线路将多个计算机连接起来的计算机系统的集合。

从用户角度看，计算机网络就是存在着一个能为用户自动管理的网络操作系统，由它调用完成用户所调用的资源，而整个网络像一个大的计算机系统一样，对用户是透明的。

一个比较通用的定义是，利用通信线路将地理上分散的、具有独立功能的计算机系统和通信设备按不同的形式连接起来，以功能完善的网络软件及协议实现资源共享和信息传递的系统。

从整体上来说，计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机



与专门的外部设备用通信线路互联成一个规模大、功能强的系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。简单来说，计算机网络就是由通信线路互相连接的许多自主工作的计算机构成的集合体，如图 1-1 所示。

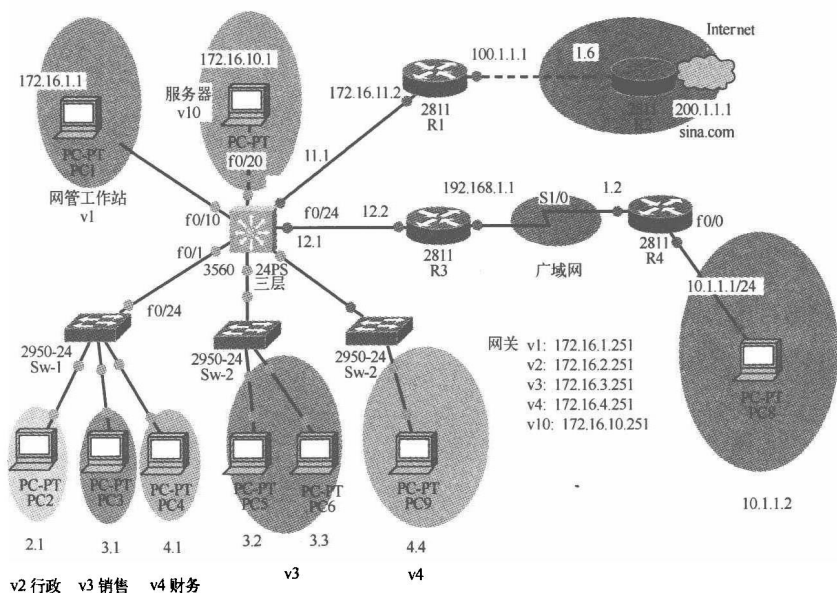


图 1-1 计算机网络示意图

通常根据网络范围和计算之间的互联距离将计算机网络分为 3 类, 即局域网、广域网和互联网。

- **局域网 (Local Area Network, LAN):** 即企业内部办公网络, 目前主要采用的是以太网技术。
- **广域网 (Wide Area Network, WAN):** 又称远程网, 是为不同城市间的局域网提供连接, 由电信运营商组建和维护, 为用户提供服务的计算机网络。
- **互联网 (Internet):** 又称国际网, 是用网络互联设备将各种类

➤ **互联网 (Internet):** 又称国际网, 是用网络互联设备将各种类

➤ **互联网 (Internet):** 又称国际网, 是用网络互联设备将各种类



型的局域网和广域网互联起来而形成的计算机网络。

以太网（Ethernet）是当今现有局域网采用的最通用的通信协议标准，使用载波监听多路访问及冲突检测（CSMA/CD）技术，并以 10Mb/s 的速率运行在多种类型的电缆上。以太网是应用最广泛的局域网，包括标准以太网（10Mb/s）、快速以太网（100Mb/s）、高速以太网（1000Mb/s）和 10G 以太网（10Gb/s），均符合 IEEE 802.3 标准。

以太网的工作模式通常分为两类：

- 共享式：所有主机共享一个物理信道，同一时刻，只能一发一收，工作在半双工方式。其典型代表是使用 10Base2/10Base5 的总线型网络和以集线器为核心的星形网络。集线器并不处理和检查其上的通信量，仅通过一个端口接收信号并重复分发给其他端口，如图 1-2（a）所示。
- 交换式：可以建立多个独立的信道，同一时刻，既能发，也能收，可工作在全双工方式。在交换式以太网中，交换机根据收到的数据帧的 MAC 地址决定数据帧应发向交换机的哪个端口。因为端口间的帧传输彼此屏蔽，因此数据帧在通过交换机时不会产生冲突，如图 1-2（b）所示。

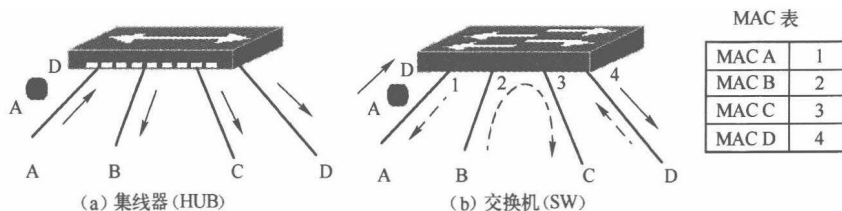


图 1-2 集线器和交换机

常见的网络传输介质包括双绞线、同轴电缆、光纤、卫星、微波等，其中双绞线是目前最常用的通信线缆，其结构是 4 对 8 线，其中



每两根绞合在一起，一对发送，一对接收，另两对用于消除电磁干扰，有效传输距离为 100m，如图 1-3 所示。

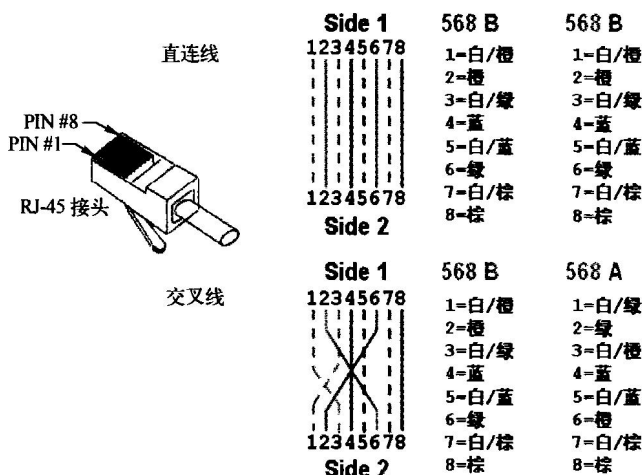


图 1-3 双绞线的结构示意图

在图 1-3 中，直连线（568B—568B）用于异类设备的互连，如网卡—交换机、路由器—交换机等；交叉线（568B—568A）用于同类设备的互连，如网卡—网卡、路由器—路由器、网卡—路由器、交换机—交换机等。

网络设备的端口分为 MDI 和 MDIX 两类。以太网交换机属于 MDIX 设备，其端口属于 MDIX 接口，连接 MDI 类设备（如 PC）时，需要使用普通（平行）网线；若采用交叉网线，则不能正确通信。

目前有许多网络设备支持端口自动翻转(Auto MDI/MDIX)。如果网络中两端的设备都支持端口自动翻转，就会增加网络的易用性。

1.2 CISCO 简介

思科系统公司（Cisco Systems, Inc.）是互联网解决方案的领先提



供者，其设备和软件产品主要用于连接计算机网络系统。

如今，思科系统公司已成为公认的全球网络互联解决方案的领先厂商，其提供的解决方案是世界各地成千上万的公司、大学、企业和政府部门建立互联网的基础，用户遍及电信、金融、服务、零售等行业，以及政府部门和教育机构等。同时，思科系统公司也是建立网络的中坚力量，目前互联网上近 80% 的信息流量经由思科系统公司的产品传递。

1.3 CISCO 路由器交换机模拟软件——Packet Tracer

Packet Tracer 是由 Cisco 公司发布的一个辅助学习工具，是为学习思科网络课程的初学者设计、配置、排除网络故障提供的网络模拟环境。用户可以在 Packet Tracer 软件的图形用户界面上直接使用拖曳方法建立网络拓扑，并可提供数据包在网络中行进の詳細处理过程，观察网络实时运行情况。用户可以通过 Packet Tracer 软件学习 IOS 的配置，提高网络故障排查能力。Packet Tracer 软件还附带多个已经建立好的演示环境、任务挑战，目前最新的版本是 Packet Tracer 5.7，支持 VPN，AAA 认证等高级配置。

本书以 Packet Tracer 为例，详细讲解在网络构建中常用的典型设备配置。

1. 初识 Packet Tracer

Packet Tracer 主界面如图 1-4 所示。

1) 菜单栏和工具栏 与常见软件的菜单栏和工具栏类似，新建、打开、保存之类的功能选项。

2) 工作区 生成的拓扑图是在这个区域里面完成。

3) 功能按钮 供选择设备、移动设备、删除设备用，信封按钮是查看数据包传输路径的工具。

4) 设备区 搭建拓扑时，可以随意添加网络设备。常用设备的



类型如下所述。

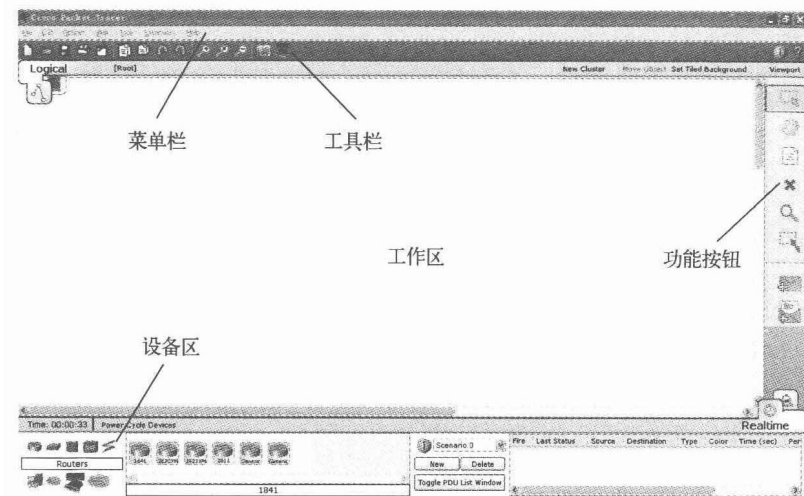
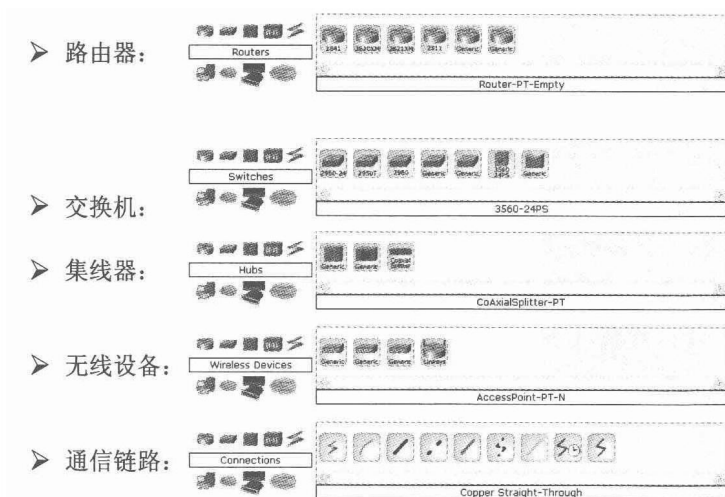


图 1-4 Packet Tracer 主界面



【注意】 Packet Tracer 中的所有设备均无端口自动翻转功能，需要严格执行“同类设备互联使用交叉线、异类设备互联使用直连线”



的原则。

- ◇ : 自动选择链路
- ◇ : 配置线
- ◇ : 直连线
- ◇ : 交叉线
- ◇ : 光纤
- ◇ : 电话线
- ◇ : 同轴电缆
- ◇ : DCE (Data Communication Equipment, 数据通信设备) 串口线
- ◇ : DTE (Data Terminal Equipment, 数据终端设备) 串口线

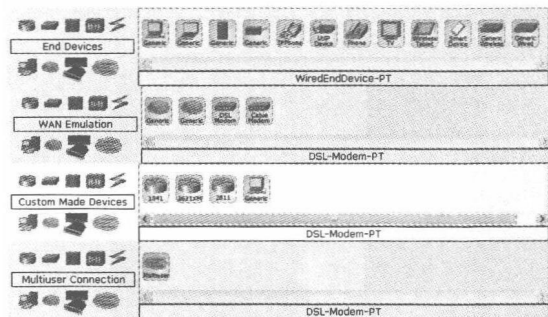
【注意】 DCE 和 DTE 这两个概念一般只用在实验环境中，在实际应用中这两个属性一般由运营商提供。

➤ 终端设备:

➤ WAN 仿真:

➤ 定制设备:

➤ 多用户连接器:



2. 建立拓扑

在设备区选择所需要的设备，放置在工作区，然后选择所需要的通信链路即可，如图 1-5 所示。

3. 配置设备

1) **PC 配置** 在工作区双击 PC 设备，即可出现 PC 配置界面，如图 1-6 所示。

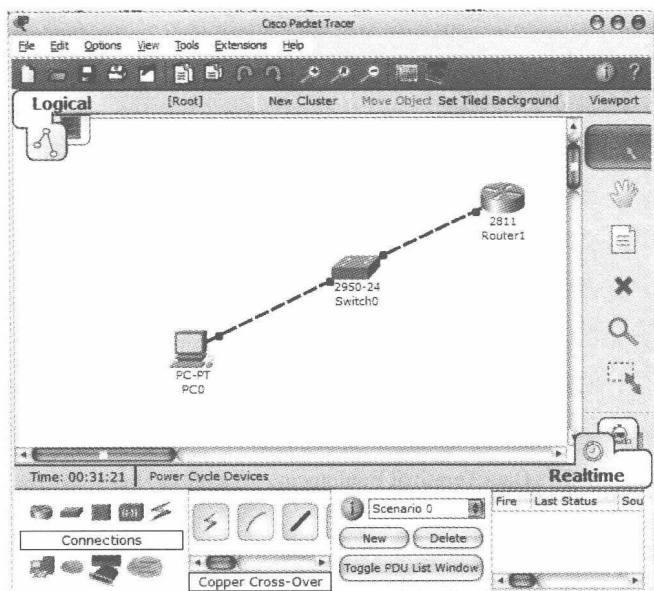


图 1-5 建立拓扑

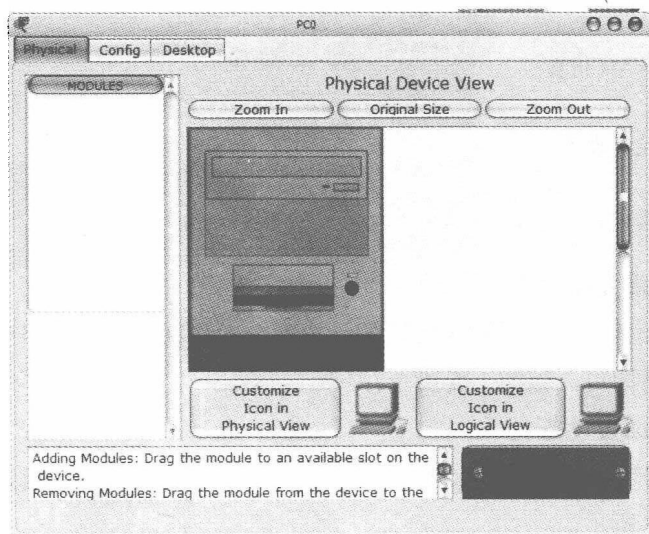


图 1-6 PC 配置界面（“Physical”选项卡）